LE COMITÉ DE RÉFÉRENCES ÉCONOMIQUES EN AGRICULTURE DU QUÉBEC
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
Société du crédit agricole Canada
Office du crédit agricole du Québec
Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation, Université Laval

JUIN 1987

Récolte, conservation et reprise des fourrages

AGDEX 732/821

Frais d'exploitation

Les méthodes de récolte et conservation des fourrages utilisées au Québec sont très diversifiées. L'objectif de cette référence est de présenter les différents coûts reliés à un certain nombre de ces méthodes de récolte. Pour ce faire, un estimé des besoins en machinerie, en structures d'entreposage et en main-d'oeuvre a été effectué pour les modèles retenus.

Les différentes méthodes de récolte et de conservation analysées sont:

	PAGE
1) Foin en balles rectangulaires	3
2) Foin en balles rondes	6
3) Ensilage d'herbe préfané en silo-tour en béton	9
4) Ensilage d'herbe demi-sec en silo-tour en béton à A.C.(*)	11
5) Ensilage d'herbe demi-sec en silo-tour en acier vitrifié à A.C.(*)	13
6) Fourrage en balles rondes en sacs	15
7) Ensilage d'herbe en silo-meule	18
8) Ensilage de maïs en silo-tour en béton	21
9) Ensilage de maïs en silo-meule	23
10) Sommaire	26

(*) A.C. - atmosphère contrôlée.

Remarques:

1) Valeur des fourrages

Il est bien établi que la valeur alimentaire des fourrages décroît avec la maturité. Un chantier de récolte plus rapide ou moins assujetti aux aléas climatiques devrait permettre de ramasser un fourrage de meilleure qualité. La présente étude ne comptabilise pas les différences parfois appréciables de valeur de fourrage entre les méthodes.

2) Capacités

Les capacités sont exprimées en tonnes de matière sèche servies (t MS servies). Pour estimer la quantité à récolter, on tient compte des pertes à la récolte, à l'entreposage et à l'alimentation. C'est pourquoi pour une même capacité (t MS servies), un système où il y a plus de pertes nécessitera plus de superficies à récolter. Les coûts supplémentaires de possession du fonds de terre et celui de l'établissement des fourrages qui peuvent être occasionnés par un système à haut niveau de pertes ne sont pas comptabilisés.

Les silos-tour avec vidage par le fond ont l'avantage de permettre d'augmenter le volume entreposable du silo jusqu'à 50% de sa capacité lorsqu'il y a utilisation continuelle.

On considère un silo à atmosphère contrôlée un silo étanche à l'air et muni de ballons de compensation. Ce qui diffère de ceux munis de valves qui permettent un échange d'air.

Publié par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

3) Main-d'oeuvre

La main-d'oeuvre nécessaire pour la récolte, l'entreposage et l'alimentation est indiquée pour cha méthode. On n'y a pas estimé de coût monétaire cependant. Une contrainte de disponibilité de mai d'oeuvre familiale pourrait être représentée par l'ajout d'un coût supplémentaire.

4) Investissements

Toutes les machines et structures sont comptabilisées au prix du marché pour du matériel neuf. (Voir "Equipement agricole - Prix, agdex 725, juillet 1986 et Machinerie agricole - Prix, agdex 740/855, juin 1986). Il peut arriver que l'adoption d'un nouveau système soit plus intéressante avec l'achat du matériel d'occasion.

5) Facteur d'utilisation de la machinerie

Certaines machines, les tracteurs notamment, sont utilisées à la ferme pour des opérations autres que la récolte analysée. Les frais fixes de ces machines sont réduits par le facteur d'utilisation: celui-ci représente la proportion de temps où la machine est utilisée pour la récolte étudiée par rapport à son utilisation annuelle totale.

EXEMPLE: Un tracteur utilisé pour produire 80% d'ensilage et 20% de foin aura un facteur d'utilisation moindre que 1. En effet, il a été retenu que les tracteurs de base (3 et moins) sur une ferme sont utilisés à 39% pour les récoltes. Si le producteur produit 80% d'ensilage, le facteur associé audit tracteur sera de 0,39 X 80% = 0,31, vu que le modèle étudie le coût de la t MS servie de l'ensilage seulement.

Certaines méthodes de récolte obligent normalement l'utilisation d'un quatrième tracteur. Dans ce cas, le quatrième tracteur aura un facteur d'utilisation de 1.

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité de foin servie	(t M.S. servie)	75	200	300
Foin récolté (entre 70% et 80% M.S.)	(t M.S.)	83	220	330
Hectares récoltés	(ha)	15	40	60
Personnes par chantier	(personnes)	2	3	3

2- Système d'entreposage

Les balles de foin sont entreposées pêle-mêle dans une remise à foin équipée pour le séchage à l'air forcé. L'entreposage pêle-mêle exige 15% de plus d'espace. La hauteur du foin remisé ne peut excéder 14 à 15 pieds de hauteur. A l'entreposage, le pourcentage de matière sèche (M.S.) est ramené entre 85 et 90. La fréquence de récolte pour le foin en balles est de 50% (1 jour sur 2). La capacité de récolte journalière varie de 20 à 25 t M.S..

3- Limites techniques et économiques à la récolte

Avec une fréquence de récolte de 1 jour sur deux et une durée de récolte de 20 jours, les volumes maximum de foin que peut récolter ce système selon deux capacités de récolte journalières observées sont les suivantes:

% de la récolte en première coupe	20 t M.S./jour	25 t M.S./jour
	t M.S.	t M.S.
80	250	320
75	270	340
70	290	360
65	310	390

Source: D'après une enquête effectuée chez 60 producteurs laitiers en 1982.

On trouvera à la note 1, un tableau de correspondance du nombre de balles de foin par t M.S., selon des volumes courants. En général, les producteurs disposent de 10 à 12 jours pour effectuer la récolte de foin au stade idéal (début épiaison de mil et début floraison dans la luzerne). La prolongation de la récolte au-delà de cette période occasionne des pertes de valeur alimentaire quantifiables monétairement. Pour un foin mélangé (70% graminées - 30% légumineuses), dont le volume récolté est de 60 t M.S. par semaine et dont la première coupe représente 75% du volume annuel; la valeur monétaire des pertes de qualité du foin est estimée à:

	Volume de foin à récolter (tonnes M.S.)				
	135	200	270	330	440
	$	$	$	$	$
Perte de valeur si la récolte se prolonge après 14 jours	0	1 900	3 760	7 670	10 580
Perte de valeur si la récolte commence une semaine après le début du stade idéal	2 660	3 510	4 200	4 750	5 100

Source: MAPAQ, Symposium sur les bovins laitiers, octobre 1983, Aspect économique de l'alimentation humide.

Par rapport à l'ensilage d'herbe, le foin a une valeur monétaire inférieure de 10$ par t M.S. en raison de 1,6% de P.B. de moins que l'ensilage (Source: Laboratoire MAPAQ, Analyses des aliments de 1976-1981, 6 ans).

Investissements

	Quantité de foin (t M.S. servie)		
1- Bâtisses	75	200	300
Remise à foin; 11 m X 17,7 m X 5,5 m	11 592		
Remise à foin; 12,2 m X 42 m X 5,5 m		30 912	
Remise à foin; 12,2 m X 58 m X 5,5 m			42 247
Electricité et conduit pour séchoir	1 250	2 500	3 750
	12 842 $	33 412 $	45 997 $

	Quantité de foin (t M.S. servie)		
2- Equipement	75	200	300
1 monte-balles	1 250		
1 séchoir à foin	950		
1 monte-balles		2 875	
2 séchoirs à foin		1 900	
1 monte-balles			3 665
3 séchoirs à foin			2 850
	2 200 $	4 775 $	6 515 $
3- Machinerie			
2 tracteurs (60 HP) (40 HP) (note 2)	13 500	13 500	13 500
1 faucheuse-conditionneuse 2,7 m	12 000	12 000	12 000
1 gyro-faneur	-	3 500	3 500
1 râteau de côté	2 500	2 500	2 500
1 presse à foin avec lance-balles	8 800	14 500	14 500
2 wagons à foin avec ridelles	8 000	8 000	8 000
	44 800 $	54 000 $	54 000 $
Total des investissements	59 842 $	92 187 $	106 512 $

Rendements : Le rendement au champ retenu de 5.5 t M.S./ha tient compte des pertes de matière sèche de 20% au champ. Les pertes de matière sèche pour cette méthode de récolte et de conservation sont estimées à:

Au champ :	20%
A l'entrepôt:	4%
A la reprise:	5%
	29%

Sans l'utilisation du séchoir, les pertes au champ augmenteraient de 8% pour totaliser 37% et plus.

Main-d'oeuvre: Le foin en balles rectangulaires exige de 40% à 50% plus de main-d'oeuvre que les autres systèmes de récolte.

	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0,2
Récolte et entreposage	1,1
Alimentation (reprise)	1,1
	2,6

Remarque: La capacité physique de produire du foin dans la période de temps disponible et la perte de valeur alimentaire des fourrages au cours de la période de récolte sont les deux principaux critères susceptibles de justifier le passage du foin en balles rectangulaires vers un autre système de récolte et d'entreposage.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité de foin (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	75	200	300
Fauchage (5,20$/ha)	78	208	312
Râtelage (3,75$/ha)	57	150	225
Pressage (7,15$/ha)	108	286	429
Transport à la ferme (3,07$/ha)	44	117	176
	287 $	761 $	1 142 $

	Quantité de foin (t M.S. servie)		
	75	200	300
2- Entreposage et reprise			
Electricité des séchoirs à foin 61 kWh/t MS X 0,04$/kWh = 2,44$/t MS	203	537	805
	203 $	537 $	805 $
3- Autres frais			
Entretien et réparation de l'équipement 5% du coût de remplacement	110	239	326
Ficelle 7,2 t MS/ballot X 17$/ballot	177	472	708
	287 $	711 $	1 034 $
Total des frais variables	777 $	2 009 $	2 981 $
B- Frais fixes			
Taxes 1,1% coût bâtisses	142	368	505
Assurances 0,7% coût bâtisses + 0,9% coût mach. + équip.	513	763	867
Entretien et réparation des bâtisses 1,4% du coût de remplacement	180	468	644
Total des frais fixes	835 $	1 599 $	2 016 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	1 612 $	3 608 $	4 997 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses (30 ans)	428	1 113	1 532
Equipement (note 3)	147	318	434
Machinerie (note 3)	3 200	3 996	3 996
Total de l'amortissement	3 775 $	5 427 $	5 932 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 4)	5 387 $	9 035 $	10 929 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	71,83 $	45,17 $	36,43 $

Notes (1): Volumes courants des balles rectangulaires et nombre correspondant de balles par t de M.S.:

Dimension (cm) larg. X haut. X long.	Nombre de balles/t M.S.
33,6 X 45,7 X 76	77
35,6 X 45,7 X 91	66
40,6 X 45,7 X 76	66
40,6 X 45,7 X 91	55

(2): La valeur à neuf des tracteurs retenus est de 34 500 $ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation pour les récoltes de 0,39.

(3): Selon CRAAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(4): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représenteraient les coûts supplémentaires suivants:

	75	200	300
Bâtisses	706	1 838	2 530
Equipement	121	263	358
Machinerie	2 464	2 970	2 970
Total des intérêts	3 291 $	5 071 $	5 858 $

Foin en balles rondes

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité de foin servie	(t M.S. servie)	75	200	300
Foin récolté (entre 70% et 80% M.S.)	(t M.S.)	87	230	345
Hectares récoltés	(ha)	16	42	63
Personnes par chantier	(personnes)	1	2	2

2- Système d'entreposage

Les balles de foin sont entreposées à l'extérieur près de l'étable. Les balles mesurent 1,2 m de diamètre par 1,5 m de longueur, ce qui donne 3,2 balles par t M.S.. Les balles sont laissées en champ lors de la récolte pour être rapprochées de l'étable plus tard. De manière à s'assurer une conservation convenable, 50% des balles reçoivent des additifs.

3- Limites techniques et économiques à la récolte

Avec une fréquence de récolte de 1 jour sur deux et une durée de récolte de 20 jours, les volumes maximum de foin que peut récolter ce système selon deux capacités de récoltes journalières observées sont estimées à:

% de la récolte en première coupe	32 t M.S./jour	40 t M.S./jour
	t M.S.	t M.S.
80	400	500
75	430	540
70	460	580
65	490	620

On trouvera à la note 1, un tableau du nombre de balles de foin par t M.S., selon des volumes courants. Les volumes de foin à récolter ne sont généralement pas un obstacle dans ce système. Cependant, ce système se prête mieux à la stabulation libre et peut poser des problèmes d'adaptation dans les étables à stabulation entravée.
Concernant l'aspect économique de la récolte du foin par rapport à l'ensilage, se référer au foin en balles rectangulaires.

Investissements

	Quantité de foin (t M.S. servie)		
1- Bâtisses	75	200	300
Aucune	0	0	0
	0	0	0
2- Equipement			
1 coupe-balles	1 100	1 100	1 100
	1 100	1 100	1 100
3- Machinerie			
1 tracteur (60 HP) (note 2)	7 800	7 800	7 800
1 tracteur (40 HP) (note 2)		5 655	5 655
1 gyro-faneur		3 500	3 500
1 faucheuse-conditionneuse	12 000	12 000	12 000
1 râteau de côté	2 500	2 500	2 500
1 presse à balles rondes	14 000	14 000	14 000
1 wagon sans ridelle (10 t)	2 500	2 500	2 500
1 fourche à tracteur	3 700	3 700	3 700
	42 500 $	51 655 $	51 655 $
Total des investissements	43 600 $	52 755 $	52 755 $

Rendements : Le rendement retenu au champ, compte tenu des pertes à la récolte est de 5,5 t M.S./ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 20% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ	20%
A l'entrepôt:	12% *
A la reprise:	5%
	37%

* Si le foin était remisé, le pourcentage de perte à l'entreposage passerait de 12% à 6% pour un nouveau total de 31%.

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0,2
Récolte et entreposage	0,6
Alimentation	0,3
	1,3

Remarques : Le foin en balles rondes est avec l'ensilage en silo-meule le système exigeant le moins de main-d'oeuvre. Cependant, ce système a le plus grand pourcentage de pertes, et ce même avec l'utilisation d'additifs.
Le foin en balles rondes récolté à 75% de M.S. devrait contenir un additif antifongique pour limiter l'échauffement et le développement des moisissures.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité de foin (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	75	200	300
Balles récoltées	(279)	(736)	(1 104)
Fauchage (5,20$/ha)	83	218	328
Râtelage (3,75$/ha)	60	158	236
Pressage (7,15$/ha)	114	300	450
Transport à la ferme (3,07$/ha)	49	129	193
	306 $	805 $	1 207 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Tracteur pour la reprise des balles (3 min/balle) (5,29$/h)	74	195	292
	74 $	195 $	292 $
3- Autres frais			
Entretien et réparation de l'équipement 4% du coût de remplacement	44	44	44
Additifs 0,62 kg/balle X 50% des balles X 10$/kg	868	2 281	3 423
Ficelle 0,90$/t M.S.	78	207	310
	990 $	2 532 $	3 777 $
Total des frais variables	1 370 $	3 532 $	5 276 $

B- **Frais fixes**	Quantité de foin (t M.S. servie)		
	75	200	300
Assurance "machinerie"			
0,9% X coût de remplacement	383	465	465
Total des frais fixes	383 $	465 $	465 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	1 753 $	3 997 $	5 741 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses	0	0	0
Equipement (15 ans)	74	74	74
Machinerie (note 3)	3 347	4 016	4 016
Total de l'amortissement	3 421 $	4 090 $	4 090 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 4)	5 174 $	8 087 $	9 831 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	68,98 $	40,44 $	32,77 $

Notes (1): Volumes courants des balles rondes:

Dimension (m) diam.	Dimension (m) long.	kg de M.S. (par balle)	Nombre de balles (par t M.S.)
1,2	1,2	250	4
1,2	1,5	310	3,2
1,5	1,5	480	2

(2): La valeur à neuf retenue pour le tracteur 60 HP est de 20 000$, tandis que celle du tracteur 40 HP est de 14 500$ auxquelles nous appliquons un facteur d'utilisation pour les récoltes de 0,39.

(3): Selon CRAAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(4): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représentaient les coûts supplémentaires suivants:

	75	200	300
Machinerie et équipement	2 398	2 903	2 903
Bâtisses	0	0	0
Total des intérêts	2 398 $	2 903 $	2 903 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	200	300	400
Ensilage récolté (entre 30 et 40% M.S.)	(t M.S.)	235	353	471
Hectares récoltés	(ha)	37	55	73
Personnes par chantier	(personnes)	3	3	3

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 80% d'ensilage - 20% de foin.

2- Système d'entreposage

Foin récolté préfané à environ 35% de M.S.. Cependant, pour les foins de légumineuses, il ne faut pas baisser en bas de 32% de M.S..
Un chantier normal est de 3 ou 4 personnes.

3- Limites techniques à la récolte

Avec l'ensilage préfané, la fréquence de récolte est d'environ 75% soit 3 jours sur quatre.
La capacité d'un chantier est approximativement de 35 t M.S./jour.

Investissements	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Bâtisses	200	300	400
Silo (6,1 m X 23,2 m) (20' X 76')	27 200	27 200	27 200
Silo (6,1 m X 23,2 m) (20' X 76')			27 200
Silo (5,5 m X 17 m) (19' X 56')		17 800	
	27 200 $	45 000 $	54 400 $
2- Equipement			
Videur(s) à silo	7 300	14 000	14 600
Chariot d'alimentation	3 800	3 800	3 800
	11 100 $	17 800 $	18 400 $
3- Machinerie			
1 tracteur (80 HP)	25 000	25 000	25 000
3 tracteurs (80 HP) (40 HP) (40 HP) (note 1)	16 740	16 740	16 740
1 fourragère	14 800	14 800	14 800
3 wagons à ensilage	20 000	20 000	20 000
1 souffleur à ensilage	4 600	4 600	4 600
1 faucheuse-conditionneuse (note 1)	9 600	9 600	9 600
	90 740 $	90 740 $	90 740 $
Total des investissements	129 040 $	153 540 $	163 540 $

Rendements : le rendement au champ retenu est de 6,47 t M.S./ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 6% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	6%
A l'entrepôt:	10%
A la reprise:	5%
	21%

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0
Récolte et entreposage	0,8
Alimentation	0,6
	1,6

Remarque : Règle générale, il sera difficile de justifier économiquement ce système dans les entreprises laitières de 50 vaches et moins (275 t M.S. servie); l'ensilage d'herbe en silo-tour exigeant normalement la possession des équipements de récolte.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
	200	300	400
1- Opérations culturales (1 coupe)			
Fauchage (5,20$/ha)	189	284	378
Récolte avec fourragère (13,55$/ha)	492	739	984
Transport à la ferme (4,50$/ha)	164	246	327
Ensilage (4,00$/ha)	146	218	291
	991 $	1 487 $	1 980 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Electricité pour videur à silo			
0,81 t/h X 4,75 kW/t X 0,04$/kWh	46	60	92
Entretien et réparation de l'équipement			
5% du coût de remplacement	555	890	920
	601 $	940 $	1 012 $
Total des frais variables	1 592 $	2 437 $	2 992 $
B- Frais fixes			
Taxes			
1,1% X coût de remplacement	300	496	598
Assurances			
0,7% du coût de remplacement des bâtisses et			
0,9% de la machinerie et l'équipement	1 108	1 295	1 569
Entretien et réparation des bâtisses			
1,4% du coût de remplacement	382	631	762
Total des frais fixes	1 790 $	2 420 $	2 929 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	3 382 $	4 857 $	5 919 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses (30 ans)	906	1 498	1 812
Equipement (10 ans)	1 110	1 780	1 840
Machinerie (note 2)	6 196	6 196	6 196
Total de l'amortissement	8 212 $	9 474 $	9 848 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 3)	11 594 $	14 331 $	15 563 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	57,97 $	47,77 $	38,91 $

Notes (1): La valeur à neuf retenue pour les 3 tracteurs est de 54 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,31. La valeur à neuf de la faucheuse est de 12 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,80.

(2): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(3): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représenteraient les coûts supplémentaires suivants:

	200	300	400
Machinerie et équipement	5 601	5 970	6 553
Bâtisses	1 496	2 475	2 992
Total des intérêts	7 097 $	8 445 $	9 545 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	200	300	400
Ensilage récolté (entre 45 et 50% M.S.)	(t M.S.)	220	330	440
Hectares récoltés	(ha)	35	53	71
Personnes par chantier	(personnes)	3	3	3

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 80% d'ensilage - 20% de foin.

2- Système d'entreposage

Foin récolté préfané à environ 45% de M.S..
Un chantier normal est de 3 ou 4 personnes.

3- Limites techniques à la récolte

La fréquence de récolte à l'ensilage demi-sec est légèrement inférieure à celle de l'ensilage préfané du fait que le temps de séchage au champ est de 1 à 1,5 jour pour le demi-sec tandis qu'il est de 8 à 12 heures pour le préfané. Cependant, compte tenu des capacités du système et des opportunités qui en découlent, la fréquence a été conservée à 75% comme à l'ensilage préfané.

Investissements

	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
	200	300	400
1- Bâtisses			
1 silo (7,3 m X 20,7 m) (24' X 68')	64 320	-	-
2 silos (6,1 m X 18,3 m) (20' X 60')	-	110 058	-
(6,1 m X 24,4 m) (20' X 80')	-	-	-
2 silos (7,3 m X 23,2 m) (24' X 76')	-	-	128 018
	64 320 $	110 058 $	128 018 $
2- Equipement			
Videur à silo (note 1)	-	-	-
Chariot d'alimentation	3 800	3 800	3 800
	3 800 $	3 800 $	3 800 $
3- Machinerie			
1 tracteur (80 HP)	25 000	25 000	25 000
3 tracteurs (80 HP) (40 HP) (40 HP) (note 2)	16 740	16 740	16 740
1 fourragère	14 800	14 800	14 800
3 wagons à ensilage	20 000	20 000	20 000
1 souffleur à ensilage	4 600	4 600	4 600
1 faucheuse-conditionneuse (note 2)	9 600	9 600	9 600
	90 740 $	90 740 $	90 740 $
Total des investissements	158 860 $	204 598 $	222 558 $

Rendements : Le rendement au champ retenu est de 6,26 t M.S./ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 9% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	9%
A l'entrepôt:	4%
A la reprise:	5%
	18%

Main-d'oeuvre:	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0
Récolte et entreposage	0,8
Alimentation	0,6
	1,6

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	200	300	400
Fauchage (5,20$/ha)	182	276	370
Récolte avec fourragère (13,55$/ha)	475	719	962
Transport à la ferme (4,50$/ha)	158	239	320
Ensilage (4,00$/ha)	140	212	284
	955 $	1 446 $	1 936 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Electricité pour videur à silo 0,81 t/h X 4,75 kW X 0,04$	38	69	76
Entretien et réparation de l'équipement 5% du coût de remplacement	190	190	190
	208 $	259 $	266 $
Total des frais variables	1 163 $	1 705 $	2 202 $
B- Frais fixes			
Taxes 1,1% du coût de remplacement	707	1 211	1 409
Assurances 0,7% du coût de remplacement des bâtisses et 0,9% de la machinerie et l'équipement	1 302	1 622	1 748
Entretien et réparation des bâtisses 1,4% du coût de remplacement	901	1 541	1 793
Total des frais fixes	2 910 $	4 374 $	4 950 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	4 073 $	6 079 $	7 152 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses (30 ans)	2 142	3 665	4 263
Equipement (10 ans)	380	380	380
Machinerie (note 3)	6 196	6 196	6 196
Total de l'amortissement	8 718 $	10 241 $	10 839 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 4)	12 791 $	16 320 $	17 991 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	63,96 $	54,40 $	44,98 $

Notes (1): Les investissements liés aux videurs à silo sont inclus dans le coût des silos à atmosphère contrôlée.

(2): La valeur à neuf retenue pour les 3 tracteurs est de 54 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,31. La valeur à neuf de la faucheuse est de 12 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,80.

(3): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Aqdex 824/825, Août 1985.

(4): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représenteraient les coûts supplémentaires suivants:

	200	300	400
Machinerie et équipement	5 200	5 200	5 200
Bâtisses	3 538	6 053	7 041
Total des intérêts	8 738 $	11 253 $	12 241 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	200	300	400
Ensilage récolté (entre 45 et 50% M.S.)	(t M.S.)	220	330	440
Hectares récoltés	(ha)	35	53	71
Personnes par chantier	(personnes)	3	3	3

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 80% d'ensilage - 20% de foin.

2- Système d'entreposage

Foin récolté préfané à environ 45% de M.S..
Un chantier normal est de 3 ou 4 personnes.

3- Limites techniques à la récolte

La fréquence de récolte à l'ensilage demi-sec est légèrement inférieure à celle de l'ensilage préfané du fait que le temps de séchage au champ est de 1 à 1,5 jour pour le demi-sec tandis qu'il est de 8 à 12 heures pour le préfané. Cependant, compte tenu des capacités du système et des opportunités qui en découlent, la fréquence a été conservée à 75% comme à l'ensilage préfané.

Investissements	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Bâtisses	200	300	400
1 silo (7,3 m X 19,5 m((24' X 64')	108 323	-	-
2 silos (6,1 m X 19,5 m) (20' X 64')	-	-	-
(6,1 m X 20,7 m) (20' X 68')	-	186 011	-
2 silos (6,1 m X 24,4 m) (20' X 80')	-	-	210 021
	108 323 $	186 011 $	210 021 $
2- Equipement			
Videur à silo (note 1)	-	-	-
Chariot d'alimentation	3 800	3 800	3 800
	3 800 $	3 800 $	3 800 $
3- Machinerie			
1 tracteur (80 HP)	25 000	25 000	25 000
3 tracteurs (80 HP) (40 HP) (40 HP) (note 2)	16 740	16 740	16 740
1 fourragère	14 800	14 800	14 800
3 wagons à ensilage	20 000	20 000	20 000
1 souffleur à ensilage	4 600	4 600	4 600
1 faucheuse-conditionneuse (note 2)	9 600	9 600	9 600
	90 740 $	90 740 $	90 740 $
Total des investissements	202 863 $	280 551 $	304 561 $

Rendements : Le rendement au champ retenu est de 6,26 t/ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 9% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	9%
A l'entrepôt:	4%
A la reprise:	5%
	18%

Main-d'oeuvre:	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0
Récolte et entreposage	0,8
Alimentation	0,6
	1,6

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	200	300	400
Fauchage (5,20$/ha)	182	276	370
Récolte avec fourragère (13,55$/ha)	475	719	962
Transport à la ferme (4,50$/ha)	158	239	320
Ensilage (4,00$/ha)	140	212	284
	955 $	1 446 $	1 936 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Electricité pour videur à silo			
0,81 t/h X 4,75 kW X 0,04$	38	69	76
Entretien et réparation de l'équipement			
5% de la valeur	190	190	190
	208 $	259 $	266 $
Total des frais variables	1 163 $	1 705 $	2 202 $
B- Frais fixes			
Taxes			
1,1% de la valeur des bâtisses	1 192	2 046	2 311
Assurances			
0,7% de la valeur des bâtisses et			
0,9% sur la machinerie et l'équipement	1 610	2 154	2 322
Entretien et réparation des bâtisses			
1,4% de la valeur	1 517	2 605	2 941
Total des frais fixes	4 319 $	6 805 $	7 574 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	5 482 $	8 510 $	9 776 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses (30 ans)	3 608	6 195	6 994
Equipement (10 ans)	380	380	380
Machinerie (note 3)	6 196	6 196	6 196
Total de l'amortissement	10 184 $	12 771 $	13 570 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 4)	15 666 $	21 281 $	23 346 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	78,33 $	70,94 $	58,37 $

Notes (1): Les investissements liés aux videurs à silo sont inclus dans le coût des silos à atmosphère contrôlée.

(2): La valeur à neuf retenue pour les 3 tracteurs est de 54 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,31. La valeur à neuf de la faucheuse est de 12 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation de 0,80.

(3): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(4): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représenteraient les coûts supplémentaires suivants:

	200	300	400
Machinerie et équipement	5 200	5 200	5 200
Bâtisses	5 958	10 231	11 552
Total des intérêts	11 158 $	15 431 $	16 752 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité de fourrage servie	(t M.S. servie)	75	200	300
Fourrage récolté (entre 30 et 40% M.S.)	(t M.S.)	94	250	375
Hectares récoltés	(ha)	16	41	61
Personnes par chantier	(personnes)	2	2	2

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 60% de balles rondes en sac - 40% de foin en balles rondes.

2- Système d'entreposage

Foin récolté préfané à 40% de M.S.. Les balles sont transportées rapidement sur le site d'entreposage pour y être ensachées sans délai et individuellement. Elles sont déposées directement sur le sol à l'extérieur de l'étable. Elles mesurent 1,2 m de diamètre par 1,5 m de longueur, ce qui donne 3,2 balles par t M.S.. On trouvera un tableau de conversion des t M.S. en équivalent balles de foin à la note 1.

3- Limites techniques à la récolte

Dans un chantier de récolte de 2 hommes, un opérateur presse tandis que l'autre charge les balles sur un wagon. Lorsque le wagon est rempli, les deux hommes se déplacent au site d'entreposage pour ensacher les balles. Le transport et l'ensachage réduisent de moitié environ la capacité de récolte par rapport au pressage continu des balles de foin. La capacité de récolte est donc estimée à 20 t M.S./jour. Avec ce système, la fréquence de récolte est d'environ 75%, soit 3 jours sur quatre.

Investissements	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
	75	200	300
1- Bâtisses			
Aucune	0	0	0
	0	0	0
2- Equipement			
1 coupe-balles	660	660	660
	660 $	660 $	660 $
3- Machinerie			
2 tracteurs (60 HP) (60 HP)	9 360	9 360	9 360
1 faucheuse-conditionneuse	7 200	7 200	7 200
1 presse à balles rondes	8 400	8 400	8 400
1 wagon sans ridelle	1 500	1 500	1 500
1 fourche à tracteur	866	866	866
	27 326 $	27 326 $	27 326 $
Total des investissements	27 986 $	27 986 $	27 986 $

Rendements : Le rendement au champ retenu est de 6,12 t/ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 11% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	11%
A l'entrepôt:	15% *
A la reprise:	5%
	31%

* Les pertes à l'entreposage peuvent être très variables, compte tenu des nombreux facteurs pouvant créer un bris du polythène (manipulation, rongeurs, branches d'arbres cassées, qualité des sacs, etc.). Le principal problème serait la présence de nombreux rongeurs. Un sac perforé durant la période d'entreposage implique une perte de 100% de son contenu.

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0,2
Récolte et entreposage	0,9
Alimentation	0,3
	1,6

Remarque : Le système d'ensilage en balles rondes peut facilement être complémentaire au système de foin en balles rondes. Les deux systèmes exigeant la même machinerie.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	75	200	300
Balles récoltées	(301)	(800)	(1 200)
Fauchage (5,20$/ha)	84	213	319
Pressage (7,15$/ha)	110	293	439
Transport à la ferme et mise en sacs (3,07$/ha)	50	126	189
	249 $	632 $	947 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Tracteur pour la reprise des balles à l'extérieur 3 min/balle (5,29$/h)	80	214	320
	80 $	214 $	320 $
3- Autres frais			
Entretien et réparation de l'équipement 4% de 1 100$	44	44	44
Additifs 15$/t M.S. X 20% (note 3)	282	750	1 125
Sacs 4,80$/sac de 0,004 pouce (note 4)	1 445	3 840	5 760
Ficelle 0,90$/t M.S.	79	207	311
	1 850 $	4 841 $	7 240 $
Total des frais variables	2 179 $	5 687 $	8 507 $
B- Frais fixes			
Assurance machinerie 0,9% de la valeur	247	247	247
Total des frais fixes	247 $	247 $	247 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	2 426 $	5 934 $	8 754 $
Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses	0	0	0
Equipement (15 ans)	74	74	74
Machinerie (note 5)	2 086	2 086	2 086
Total de l'amortissement	2 160 $	2 160 $	2 160 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 6)	4 586 $	8 094 $	10 914 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	61,15 $	40,47 $	36,38 $

Notes (1): Volumes courants des balles rondes:

Dimension des balles (en m)	kg de M.S./balle	Nombre de balles/t M.S.
1,2 m de diam. X 1,2 m (4' de diam. X 4')	250	4
1,2 m de diam. X 1,5 m (4' de diam. X 5')	310	3,2
1,5 m de diam. X 1,5 m (5' de diam. X 5')	480	2

(2):

	Valeur à neuf utilisée	Facteur d'utilisation retenu
1 coupe balles	1 100	0,600
2 tracteurs	40 000	0,234
1 faucheuse	12 000	0,600
1 presse	14 000	0,600
1 wagon	2 500	0,600
1 fourche	3 700	0,234

(3): L'emploi systématique d'additifs est loin de faire l'unanimité. Plusieurs producteurs semblent obtenir de bons résultats avec l'emploi occasionnel d'additifs (5% à 20% des quantités récoltées).

(4): Le prix des sacs est très variable avec la grosseur et la qualité. Règle générale, les producteurs utilisent des sacs de 100 ou 125 microns d'épaisseur, soit du 0,004 pouce ou du 0,005 pouce. A noter que dans le modèle, aucun sac n'est recyclé et ce comme il en est dans la pratique.
Dans certains cas, les sacs sont remplacés par des bâches couvrant un nombre variable de balles. Les avantages et inconvénients de l'utilisation des bâches par rapport aux sacs n'ont pas été évalués.

(5): Selon CRAAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(6): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représentaient les coûts supplémentaires suivants:

	75	200	300
Machinerie et équipement	1 540	1 540	1 540
Bâtisses	0	0	0
Total des intérêts	1 540 $	1 540 $	1 540 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	75	200	300
Ensilage récolté *	(t M.S.)	96	256	385
Hectares récoltés	(ha)	15	39	58
Personnes par chantier	(personnes)	3	4	4

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 90% d'ensilage - 10% de foin.

* Ensilage récolté à moins de 30% de M.S.. Avec les légumineuses, le pourcentage idéal doit tendre vers 30%, tandis qu'avec les graminées, il est possible de descendre à 20% de M.S. dans les cas de jeunes plantes.

2- Système d'entreposage

Foin récolté à 25% de M.S.. L'ensilage est rapidement mis en meule de manière à fermer cette dernière, sans délai, ce qui permet de diminuer de beaucoup les pertes d'énergie par la respiration. La moitié des meules est déposée sur une base de sol engazonnée, tandis que l'autre moitié est déposée sur une base en béton pour la reprise durant les saisons humides. L'ensilage n'est pas compacté mécaniquement.

3- Limites techniques et économiques à la récolte

Techniquement, ce système permet à un chantier de 4 hommes de récolter 40 t M.S. pour une journée de 8 heures. Pour un chantier de 3 hommes, la capacité est d'environ 32 t M.S./jour. La fréquence de récolte atteint 80%, compte tenu que la période de préfanage est très courte (0 à 3 heures).

Investissements

	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
	75	200	300
1- Bâtisses (note 1) (note 2)			
Plate-forme en béton (pour 50% des meules)			
2,4 meules (12 m X 30,5 m) X 50%	4 800		
6,4 meules (12 m X 30,5 m) X 50%		12 800	
9,6 meules (12 m X 30,5 m) X 50%			19 200
Réserve avec distributeur	1 500	1 500	1 500
	6 300 $	14 500 $	20 700 $
2- Equipement			
Chariot d'alimentation	3 800	3 800	3 800
	3 800 $	3 800 $	3 800 $
3- Machinerie			
1 tracteur (70 HP)	22 500	22 500	22 500
3 tracteurs (60 HP) (40 HP) (40 HP) (note 3)	17 200	17 200	17 200
1 fourragère	14 800	14 800	14 800
2 boîtes basculantes	8 600	8 600	8 600
1 pelle avant	3 700	3 700	3 700
1 faucheuse-conditionneuse	10 800	10 800	10 800
	77 600 $	77 600 $	77 600 $
Total des investissements	87 700 $	95 900 $	102 100 $

Rendements : Le rendement au champ retenu est de 6,67 t M.S./ha. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 3% au champ. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	3%
A l'entrepôt:	15%
A la reprise:	7%
	25%

Avec une bonne vigilance, les pertes dues aux bris des polythènes peuvent être relativement bien contrôlées. Cependant, compte tenu du % élevé d'humidité, les pertes dues à l'écoulement peuvent atteindre jusqu'à 7%.

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Fauchage	0,2
Fanage	0
Récolte et entreposage	0,8
Alimentation	0,3
	1,3

Remarques : Le coût d'entreposage par unité de volume est relativement bas et pratiquement indépendant du volume total. Cependant, le système exige un chantier de récolte assez coûteux pour des petites fermes. L'utilisation en commun de la machinerie améliore considérablement la rentabilité de ce système.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)		
1- Opérations culturales (1 coupe)	75	200	300
Fauchage (5,20$/ha)	75	200	300
Récolte avec fourragère (13,55$/ha)	196	521	782
Transport à la ferme et mise en meule (4,50$/ha)	65	173	260
	336 $	894 $	1 342 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise			
Reprise avec tracteur 0,12 h/t M.S. (5,29$/h)	48	128	192
Entretien et réparation du chariot d'alimentation 5% de 3 800$	190	190	190
	238 $	318 $	382 $
3- Autres frais			
Bâche de plastique 153$ pour 40 t M.S.	368	981	1 488
Additifs (acide formique) (note 4)	-	-	-
	368 $	981 $	1 488 $
Total des frais variables	942 $	2 193 $	3 212 $
B- Frais fixes			
Taxes 1,1% de la valeur des bâtisses	0	0	0
Assurances sur la machinerie et l'équipement 0,9% de la valeur	733	733	733
Entretien et réparation des bâtisses 1,4% de la valeur	93	213	308
Total des frais fixes	826 $	946 $	1 041 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	1 768 $	3 139 $	4 253 $

Amortissement (taux linéaire)			
Bâtisses (30 ans)	210	483	689
Equipement (10 ans)	380	380	380
Machinerie (voir section 7, démarrage) (note 4)	5 780	5 780	5 780
Total de l'amortissement	6 370 $	6 643 $	6 849 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION	8 138 $	9 782 $	11 102 $
Total des frais d'exploitations par t M.S. servie	108,51 $	48,91 $	37,01 $

Notes (1): Il peut y avoir de très fortes variations dans les coûts des plates-formes, selon que les meules sont déposées complètement sur le sol ou à 100% sur un plancher en béton. Les plates-formes n'ont pas de muret.

(2): Volumes courants des silos-meules

	12 m de largeur (t M.S.)
Simple (30,5 m de longueur)	40
Double (61 m de longueur)	90
Triple (91,5 m de longueur)	140

(3): La valeur à neuf retenue pour les 3 tracteurs est de 49 000$ tandis que celle de la faucheuse est de 12 000$. A la valeur à neuf des tracteurs a été appliqué un facteur d'utilisation de 0,351 tandis qu'à celle de la faucheuse a été appliqué 0,9.

(4): L'emploi d'acide formique est suggéré à raison de 2 kg/t humide pour les graminées et 4 kg/t humide pour les légumineuses (prix de l'acide formique: environ 1,12$ kg). Cependant, à 25% de M.S., les producteurs de foin de graminées ou à prédominance de foin de graminées en font généralement pas emploi. Son utilisation augmenterait les coûts d'environ 10$/t M.S. pour les graminées et de 20$/t M.S. pour les légumineuses.

(5): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Aydex 824/825, Août 1985.

(6): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représenteraient les coûts supplémentaires suivants:

	75	200	300
Machinerie et équipement	4 477	4 477	4 477
Bâtisses	347	798	1 139
Total des intérêts	4 824 $	5 275 $	5 616 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	100	200
Ensilage récolté (entre 30 et 35% M.S.)	(t M.S.)	118	235
Hectares récoltés *	(ha)	10	20
Personnes par chantier	(personnes)	4	4

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 80% d'ensilage de maïs - 20% de foin.

* Entreprise située dans les zones de 2 100 U.T.M. et plus.

2- Système d'entreposage

Ensilage récolté à 30% de M.S..

3- Limites techniques à la récolte

Compte tenu que le maïs-ensilage ne perd pas de valeur au cours de la période de récolte et qu'il peut même en prendre par l'augmentation de sa maturité et de sa matière sèche, la période de temps disponible pour le récolter est largement plus étendue que les autres systèmes. Ceci offre d'excellentes possibilités au niveau des travaux de récolte à forfait ou de l'utilisation de machinerie de récolte en commun.
Techniquement, la capacité journalière de ce système est de 21 à 38 t M.S. et constitue rarement le facteur limitatif. La limite de l'utilisation intensive de l'ensilage de maïs dans la ration alimentaire du troupeau laitier est la difficulté de balancer cette dernière.

Investissements	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)	
	100	200
1- Bâtisses		
1 silo (6,1 m X 18 m) (20' X 59')	20 355	
1 silo (7,3 m X 23,2 m (24' X 76')		32 680
	20 355 $	32 680 $
2- Equipement		
1 videur à silo	7 300	8 000
1 chariot d'alimentation	3 800	3 800
	11 100 $	11 800 $
3- Machinerie		
1 tracteur (70 HP)	22 500	22 500
3 tracteurs (70 HP) (40 HP) (40 HP) (note 1)	15 965	15 965
1 fourragère	14 800	14 800
3 wagons à ensilage	20 000	20 000
1 souffleur à ensilage	4 600	4 600
	77 865 $	77 865 $
Total des investissements	109 320 $	122 345 $

Rendements : Le rendement retenu est de 12 t M.S./ha (ou 40 t tel que récolté). Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	5%
A l'entrepôt:	10%
A la reprise:	5%
	20%

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Récolte et entreposage	0,9
Alimentation	0,6
	1,5

Remarques : L'introduction du maïs ensilage et la réduction de la production d'herbages perennials (vivaces) impliquent des changements majeurs dans la région des prairies et dans les déboursés annuels pour la préparation du sol, le semis, la fertilisation et la protection des cultures. Une comparaison entre le maïs ensilage et un fourrage perennial requiert une analyse qui déborde largement le cadre de la récolte et de la conservation.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)	
1- Opérations culturales	100	200
Récolte avec la fourragère (30,90$/ha)	309	618
Transport à la ferme (13,70$/ha)	137	274
Ensilage (10,80$/ha)	108	216
	554 $	1 108 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise		
Electricité du videur à silo	14	37
Entretien et réparation de l'équipement 5% de la valeur	555	625
	569 $	662 $
Total des frais variables	1 123 $	1 770 $
B- Frais fixes		
Taxes 1,1% de la valeur des bâtisses	224	360
Assurances 0,7% de la valeur des bâtisses	944	1 030
0,9% sur la machinerie et l'équipement		
Entretien et réparation des bâtisses 1,4% de la valeur	285	458
Total des frais fixes	1 453 $	1 848 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	2 576 $	3 618 $
Amortissement (taux linéaire)		
Bâtisses (30 ans)	678	1 089
Equipement (10 ans)	1 110	1 180
Machinerie (note 2)	5 178	5 178
Total de l'amortissement	6 966 $	7 447 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 3)	9 542 $	11 065 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	95,42 $	55,33 $

Notes (1): La valeur à neuf des tracteurs retenue est de 51 500$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation pour les récoltes de 0,31.

(2): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(3): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représentaient les coûts supplémentaires suivants:

	100	200
Machinerie et équipement	4 893	4 932
Bâtisses	1 120	1 798
Total des intérêts	6 013 $	6 730 $

Description de la technique

1- Unité d'entreposage

Quantité d'ensilage servie	(t M.S. servie)	100	200
Ensilage récolté (entre 30 et 35% M.S.)	(t M.S.)	128	255
Hectares récoltés *	(ha)	11	22
Personnes par chantier	(personnes)	3	3

Hypothèse retenue au niveau de l'alimentation: 80% d'ensilage - 20% de foin.

* Entreprise située dans les zones de 2 100 U.T.M. et plus.

2- Système d'entreposage

Ensilage récolté à 30% de M.S.. L'ensilage est rapidement mis en meule de manière à fermer cette dernière, sans délai. La moitié des meules est déposée sur une base de sol engazonnée, tandis que l'autre moitié est déposée sur une base en béton pour la reprise durant les saisons humides. L'ensilage des silos meules n'est pas compacté mécaniquement.

3- Limites techniques et économiques à la récolte

Techniquement, la capacité journalière de ce système est de 24 à 43 t M.S. et constitue rarement le facteur limitatif. Ce qui limite souvent l'utilisation intensive de l'ensilage de maïs dans la ration alimentaire du troupeau laitier, c'est la difficulté de balancer cette dernière.

Investissements	Quantité d'ensilage (t M.S. servie)	
1- Bâtisses (note 1) (note 2) (note 3)	100	200
Plate-forme en béton (pour 50% des meules)		
3,2 meules (12 m X 30,5 m) X 50%	6 400	
6,4 meules (12 m X 30,5 m) X 50%		12 800
Réserve avec distributeur	1 500	1 500
	7 900 $	14 300 $
2- Equipement		
1 chariot d'alimentation	3 800	3 800
	3 800 $	3 800 $
3- Machinerie		
3 tracteurs (70 HP) (60 HP) (40 HP) (note 4)	17 670	17 670
1 fourragère	14 800	14 800
2 boîtes basculantes	8 600	8 600
1 pelle avant	3 700	3 700
	44 770 $	44 770 $
Total des investissements	56 470 $	62 870 $

Rendements : Le rendement retenu a été de 12 t M.S./ha (40 t tel que récolté) soit un rendement de base. Ce rendement tient compte de pertes de matière sèche de 5%. Les pertes de matière sèche sont:

Au champ :	5%
A l'entrepôt:	15%
A la reprise:	7%
	27%

Main-d'oeuvre:

	Heures/t M.S. servie
Récolte et entreposage	0,9
Alimentation	0,3
	1,2

Démarrage : L'introduction du maïs ensilage et la réduction de la production d'herbages vivaces impliquent des changements majeurs dans la régie des prairies et dans les déboursés annuels pour la préparation du sol, le semis, la fertilisation et la protection des cultures. Une comparaison entre le maïs ensilage et un fourrage vivace requiert une analyse qui déborde largement le cadre de la récolte et de la conservation.

FRAIS D'EXPLOITATION

A- Frais variables	Quantité d'ensilage (t M.S. servie) 100	200
1- Opérations culturales		
Récolté avec la fourragère (30,90$/ha)	340	680
Transport à la ferme et mise en meule (13,70$/ha)	151	302
	491 $	982 $
2- Coût à l'entreposage et à la reprise		
Reprise avec le tracteur 0,12 h/t M.S. (5,29$/h)	64	128
Entretien et réparation du chariot 5% de la valeur	190	190
	254 $	318 $
3- Autres frais		
Bâche de plastique 153$ pour 40 t M.S. servie	490	980
	490 $	980 $
Total des frais variables	1 235 $	2 280 $
B- Frais fixes		
Taxes		
1,1% de la valeur des bâtisses	0	0
Assurances		
0,7% de la valeur des bâtisses	0	0
0,9% sur la machinerie et l'équipement	437	437
Entretien et réparation des bâtisses		
1,4% de la valeur	111	200
Total des frais fixes	548 $	636 $
TOTAL DES FRAIS MONETAIRES	1 783 $	2 916 $
Amortissement (taux linéaire)		
Bâtisses (30 ans)	264	477
Equipement	380	380
Machinerie (note 5)	3 497	3 497
Total de l'amortissement	4 141 $	4 354 $
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION (note 6)	5 924 $	7 270 $
Total des frais d'exploitation par t M.S. servie	59,24 $	36,35 $

Notes (1): Il peut y avoir de très fortes variations dans les coûts de plates-formes selon que les meules sont déposées complètement sur le sol ou à 100% sur un plancher en béton. Les plates-formes n'ont pas de muret.

(2): Volumes courants des silos-meules (t M.S.)

	12 m de largeur
Simple (30,5 m de longueur)	40
Double (61,0 m de longueur)	90
Triple (91,5 m de longueur)	140

(3): Par rapport à l'ensilage de maïs en silo-meule, l'ensilage de maïs en silo horizontal exige les investissements supplémentaires suivants au niveau des bâtisses:

	100 t M.S.	200 t M.S.
Si l'ensilage est compacté mécaniquement	1 000 $	1 000 $
Si l'ensilage est non compacté mécaniquement	2 500 $	3 500 $

(4): La valeur à neuf retenue pour les 3 tracteurs est de 57 000$ à laquelle nous appliquons un facteur d'utilisation pour les récoltes de 0,31.

(5): Selon CREAQ, Evaluation - machinerie, bâtisses et équipement, Agdex 824/825, Août 1985.

(6): Aucun intérêt sur les investissements n'a été calculé. A un taux de 11% sur l'investissement moyen, les frais d'intérêt représentairent les coûts supplémentaires suivants:

	100	200
Machinerie et équipement	2 671	2 671
Bâtisses	435	787
Total des intérêts	3 106 $	3 458 $

SOMMAIRE

A- INVESTISSEMENTS

	Foin balles rectan-gulaires	Foin balles rondes	Ensil. préf. silo-tour en béton	Ensil. demi-sec silo-tour en béton à A.C.	Ensil. demi-sec silo-tour acier vitrifié à A.C.	Four. balles rondes en sacs	Ensil. foin en silo-meule	Ensil. maïs silo-tour en béton	Ensil. Maïs silo-meule	Ensil. maïs silo hori-zontal
	$	$	$	$	$	$	$	$	$	$
TOTAL										
75	59 842	43 600	-	-	-	27 986	87 700	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	109 320	56 470	57 470
200	92 187	52 755	129 040	158 860	202 863	27 986	95 900	122 345	62 870	63 870
300	106 512	52 755	153 540	204 598	280 551	27 986	102 100	-	-	-
400	-	-	163 540	222 558	304 561	-	-	-	-	-
Par t M.S.										
75	797,89	581,33	-	-	-	373	1 169	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	1 093	565	575
200	460,94	263,78	645	794	1 014	140	480	612	314	319
300	355,04	175,85	512	682	935	93	340	-	-	-
400	-	-	409	556	761	-	-	-	-	-

B- FRAIS D'EXPLOITATION

	$	$	$	$	$	$	$	$	$	$
Frais variables Par t M.S. servie										
75	10,36	18,27	-	-	-	29,05	12,56	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	11,25	12,55	8,45
200	10,05	17,66	7,96	5,82	5,82	28,44	10,97	8,85	11,40	7,50
300	9,94	17,59	8,12	5,68	5,68	28,36	10,71	-	-	-
400	-	-	7,49	5,51	5,51	-	-	-	-	-
Frais monétaires Par t M.S. servie										
75	21,49	23,37	-	-	-	32,35	23,57	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	25,76	17,81	14,02
200	18,04	19,99	11,27	20,37	27,41	29,67	15,70	18,09	14,58	10,79
300	16,66	19,14	16,19	20,26	28,37	29,18	14,18	-	-	-
400	-	-	14,29	17,88	24,44	-	-	-	-	-
Frais d'exploi-tation par t M.S. servie										
75	71,83	68,98	-	-	-	61,15	108,51	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	95,42	59,24	55,76
200	45,17	40,44	57,97	63,96	78,33	40,47	48,91	55,33	36,35	32,72
300	36,43	32,77	47,77	54,40	70,94	36,38	37,01	-	-	-
400	-	-	38,91	44,98	58,37	-	-	-	-	-